

**nerac.com**  
PEOPLE POWERED SEARCHING

 my account  learning center  patent cart  document ca

home

searching ▾

patents ▾

documents ▾

toc journal watch ▾

## Format Examples

### US Patent

US6024053 or 6024053

### US Design Patent

D0318249

### US Plant Patents

PP8901

### US Reissue

RE35312

### US SIR

H1523

### US Patent Applications

20020012233

### World Patents

.WO04001234 or WO2004012345

### European

EP1067252

### Great Britain

GB2018332

### German

DE29980239

### Nerac Document Number (NDN)

certain NDN numbers can be used  
for patents

[view examples](#)



6.0 recommended  
Win98SE/2000/XP

## Patent Ordering

Enter Patent Type and Number: optional reference note




☐ Add patent to cart automatically. If you  
uncheck this box then you must *click on*  
Publication number and view abstract to Add to  
Cart.

1 Patent(s) in Cart

## Patent Abstract

GER 2001-05-03 19946841 **Valve to steering of  
liquids**

**INVENTOR(S)-** Boecking, Friedrich 70499 Stuttgart DE

**APPLICANT(S)-** Robert Bosch GmbH 70469 Stuttgart  
DE

**PATENT NUMBER-** 19946841/DE-A1

**PATENT APPLICATION NUMBER-** 19946841

**DATE FILED-** 1999-09-30

**DOCUMENT TYPE-** A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST  
PUBLICATION)

**PUBLICATION DATE-** 2001-05-03

**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** F16K03102;

F02M04700; F02M05106; H02N00202; F02M04702D;

F02M05946E2

**PATENT APPLICATION PRIORITY-** 19946841, A

**PRIORITY COUNTRY CODE-** DE, Germany, Ged. Rep. of

**PRIORITY DATE-** 1999-09-30

**FILING LANGUAGE-** German

**LANGUAGE-** German NDN- 203-2264-0158-6

Valve to steering of liquids, with a valve limb (2) movable in  
a drilling (7) of a valve body (6) axial, that a  
Ventilschlieöagglied (8), that cooperates with a seat intended  
at the valve body (6) (9, 10) to opening and clasps of the  
valve (1), with a piezoelektrischen unit (3) to the activity of  
the valve limb (2), shows on an end, as well as with a  
tolerance balance element (22) to the balance of  
Loangungstoleranzen of the piezoelektrischen unit (3). The

# BEST AVAILABLE COPY

Auslenkung of the piezoelektrischen unit (3) is transferable to the valve limb (2) over an Umlenkelement (20), essentially turned the piezoelektrische unit (3) this with what in movement direction of the valve limb (2) with her/its/their Piezokopf (17) within a Loangserstreckung of the Umlenkelements (20) angeordnet is and with this over the tolerance balance element (22) interconnected is. Is angeordnet parallel to the piezoelektrischen unit (3) more final and shows a homogeneous tolerance-conditional longitudinal alteration behavior (figure).

**EXEMPLARY CLAIMS-** 1. Valve to steering of liquids. with a valve limb (2) movable in a drilling (7) of a valve body (6) axial. this on an end a Ventilschlieoáglied (8) shows. this with a seat intended at the valve body (6) (9). 10, to opening and clasps of the valve (1) cooperates. with a piezoelektrischen unit (3) to the activity of the valve limb (2). just as und/oder wider valve prefabricated part (6) with a tolerance balance element (22) to the balance of Loangungstoleranzen of the piezoelektrischen unit (3). through it marked. that the Auslenkung of the piezoelektrischen unit (3) is transferable to the valve limb (2) over an Umlenkelement (20). essentially turned the piezoelektrische unit (3) this with what in movement direction of the valve limb (2) with her/its/their Piezokopf (17) within a Loangserstreckung of the Umlenkelements (20) angeordnet is and with this over the tolerance balance element (22) interconnected is. which is parallel to the piezoelektrischen unit (3) angeordnet and a to this homogeneous tolerance-conditional longitudinal alteration behavior shows without a movement of the Umlenkelements (20) influencing on the position of the valve limb (2). 2. Valve after claim 1, marked by it, that the tolerance balance element (20) shows a length and a temperature expansion coefficient of this at least approximately at least a piezoelektrischen Aktor (4) of extensive piezoelektrischen unit (3). 3. Valve after claim 1 or 2, marked by it, that on the one hand the tolerance balance element (22) with the Piezokopf (17) on the other hand and with a support (23) at the Umlenkelement (20) in an area adjoining at a Piezofuoá (18) interconnected is. 4. Valve after one of the claims 1 to 3, marked by it, that the area (21) surrounding the piezoelektrische unit (3) and the tolerance balance element (22) with one is a high heat conductivity of showing Woarmeleitmedium (32) befoOllt. 5. Valve after claim 4, marked by it, that the Woarmeleitmedium (32) represents a Woarmeleitpaste,

NO-DESCRIPTORS

▶ proceed to checkout

**BEST AVAILABLE COPY**

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT  
Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑩ **Offenlegungsschrift  
DE 199 46 841 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 K 31/02**  
F 02 M 47/00  
F 02 M 51/06  
H 02 N 2/02

②① Aktenzeichen: 199 46 841.9  
②② Anmeldetag: 30. 9. 1999  
④③ Offenlegungstag: 3. 5. 2001

**DE 199 46 841 A 1**

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Boecking, Friedrich, 70499 Stuttgart, DE

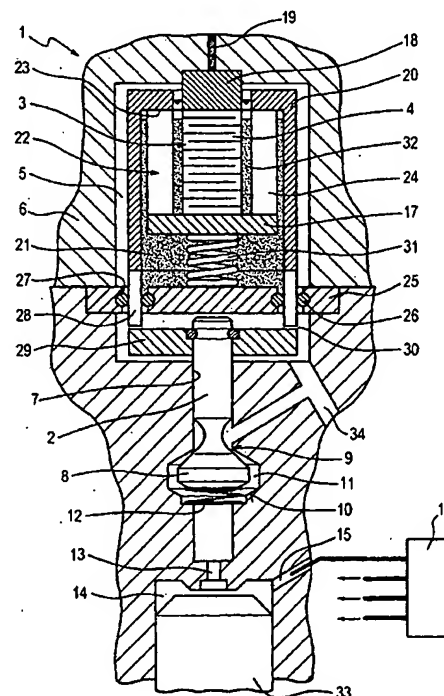
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
EP 04 77 400 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten

⑤⑦ Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem in einer Bohrung (7) eines Ventilkörpers (6) axial verschiebbaren Ventiltglied (2), das an einem Ende ein Ventilschließglied (8) aufweist, das mit einem an dem Ventilkörper (6) vorgesehenen Sitz (9, 10) zum Öffnen und Schließen des Ventils (1) zusammenwirkt, mit einer piezoelektrischen Einheit (3) zur Betätigung des Ventiltglieds (2), sowie mit einem Toleranzausgleichselement (22) zum Ausgleich von Längungstoleranzen der piezoelektrischen Einheit (3). Die Auslenkung der piezoelektrischen Einheit (3) ist über ein Umlenkelement (20) auf das Ventiltglied (2) übertragbar, wobei die piezoelektrische Einheit (3) in Bewegungsrichtung des Ventiltglieds (2) mit ihrem Piezokopf (17) diesem zugewandt im wesentlichen innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements (20) angeordnet ist und mit diesem über das Toleranzausgleichselement (22) verbunden ist. Letzteres ist parallel zu der piezoelektrischen Einheit (3) angeordnet und weist ein gleichartiges toleranzbedingtes Längenänderungsverhalten auf (Figur).



**DE 199 46 841 A 1**

**BEST AVAILABLE COPY**

BUNDESDRUCKEREI 03.01 102 018/279/1



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten gemäß der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Aus der EP 0 477 400 A1 ist ein derartiges Ventil, welches über einen piezoelektrischen Aktor betätigbar ist, bereits bekannt. Dieses bekannte Ventil weist eine Anordnung für einen in Hubrichtung wirkenden adaptiven, mechanischen Toleranzausgleich für einen Wegtransformator des piezoelektrischen Aktors auf, bei der die Auslenkung des piezoelektrischen Aktors über eine Hydraulikkammer übertragen wird.

Die Hydraulikkammer, welche als eine sogenannte hydraulische Übersetzung arbeitet, schließt zwischen zwei sie begrenzenden Kolben, von denen ein Kolben mit einem kleineren Durchmesser ausgebildet ist und mit einem ansteuernden Ventiltglied verbunden ist und der andere Kolben mit einem größeren Durchmesser ausgebildet ist und mit dem piezoelektrischen Aktor verbunden ist, ein gemeinsames Ausgleichsvolumen ein.

Die Hydraulikkammer ist derart zwischen den beiden Kolben eingespannt, daß der Betätigungskolben des Ventiltgledes, das in seiner Ruhelage mittels einer oder mehrerer Federn relativ zu einer vorgegebenen Position gehalten ist, einen um das Übersetzungsverhältnis des Kolbendurchmessers vergrößerten Hub macht, wenn der größere Kolben durch den piezoelektrischen Aktor um eine bestimmte Wegstrecke bewegt wird. Das Ventiltglied, die Kolben und der piezoelektrische Aktor liegen dabei auf einer gemeinsamen Achse hintereinander.

Über das Ausgleichsvolumen der Hydraulikkammer können Toleranzen aufgrund von Temperaturgradienten im Bauteil oder unterschiedlichen Temperaturexpansionskoeffizienten der verwendeten Materialien sowie eventuelle Setzeffekte ausgeglichen werden, ohne daß dadurch eine Änderung der Position des anzusteuernenden Ventiltgledes auftritt.

Ein Ausgleich von Längenänderungen des piezoelektrischen Aktors, des Ventiltgledes oder des Ventilgehäuses durch die zwischen zwei Kolben angeordnete Hydraulikkammer erfordert jedoch eine aufwendige Konstruktion und ist hinsichtlich der auftretenden Leckageverluste und der Wiederauffüllung der Hydraulikkammer problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil zur Steuerung von Flüssigkeiten mit einer piezoelektrischen Einheit zu schaffen, bei dem insbesondere ein Toleranzausgleichselement zum Ausgleich von Längungstoleranzen der piezoelektrischen Einheit und/oder weiterer Ventilbauteile mit geringem Bauraumbedarf bei einem einfachen Aufbau realisiert ist.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil zur Steuerung von Flüssigkeiten mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, daß es mit einer hohen Eigenfrequenz arbeitet, da eine direkte Kraftübertragung über das Umlenkelement ohne eine Übersetzung, mit der die Eigenfrequenz quadratisch abnimmt, vorgesehen ist.

Ein bedeutender Vorteil der Erfindung besteht des weiteren darin, daß das Ventil mit der erfindungsgemäßen Anordnung von piezoelektrischer Einheit, Umlenkelement und Toleranzausgleichselement einen kompakten Aufbau aufweist.

Das Toleranzausgleichselement für insbesondere durch Temperaturänderungen bedingte Längungstoleranzen ist da-

bei erfindungsgemäß mit einfachen mechanischen Mitteln kostengünstig realisiert.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils zur Steuerung von Flüssigkeiten ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische, ausschnittsweise Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung bei einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen im Längsschnitt.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Figur dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine bevorzugte Verwendung des erfindungsgemäßen Ventils bei einem Kraftstoffeinspritzventil 1 für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen. Das Kraftstoffeinspritzventil 1 ist dabei vorliegend als ein Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Dieseldieselkraftstoff ausgebildet.

Zur Einstellung eines Einspritzbeginns, einer Einspritzdauer und einer Einspritzmenge über Kräfteverhältnisse in dem Kraftstoffeinspritzventil 1 wird ein Ventiltglied 2 über eine piezoelektrische Einheit 3 mit einem piezoelektrischen Aktor 4 angesteuert, welcher auf einer brennraumabgewandten Seite des Ventiltgledes 2 in einer Piezokammer 5 angeordnet ist, die wiederum in einem Ventilkörper bzw. Ventilgehäuse 6 ausgebildet ist.

Das kolbenförmige Ventiltglied 2 ist axial verschiebbar in einer als Längsbohrung ausgeführten Bohrung 7 des Ventilkörpers 6 angeordnet und weist an seinem brennraumseitigen Ende einen ein Ventilschließglied bildenden Ventilkopf 8 auf. Das Ventiltglied 2 ist vorliegend als 2/2-Ventil ausgebildet, wobei der Ventilkopf 8 mit einem an dem Ventilkörper 6 ausgebildeten ersten Sitz 9 und einem zweiten Sitz 10 zusammenwirkt. Dabei wird in abgehobenem Zustand des Ventilkopfes 8 eine Verbindung zu einem Federraum 11 mit einer eine Rückstellkraft auf den nach außen öffnenden Ventilkopf 8 ausübenden Federeinrichtung 12 hergestellt.

Selbstverständlich kann in einer alternativen Ausführung auch vorgesehen sein, daß das Ventiltglied als 2/3-Ventil mit einer Mittelstellung arbeitet.

An den Federraum 11 schließt sich brennraumseitig eine Ablaufdrossel 13 an, die zu einem Ventilsteuerraum 14 führt, in welchen eine in der Figur nur symbolisch angedeutete Einspritzleitung 15 mündet, die ihrerseits von einem für alle Kraftstoffeinspritzventile gemeinsamen Hochdruckspeicherraum (Common-Rail) 16 abführt. Der Hochdruckspeicherraum 16 wird dabei in bekannter Weise von einer Kraftstoffhochdruckförderpumpe mit Kraftstoff hohen Druckes aus einem Vorrattank befüllt.

Der piezoelektrische Aktor 4 zur Betätigung des Ventiltgledes 2 ist aus mehreren dünnen Schichten aufgebaut und weist auf seiner brennraumzugewandten Seite einen Piezokopf 17 sowie auf seiner brennraumabgewandten Seite einen Piezofuß mit einer elektrischen Kontaktierung 19 auf. Der Piezokopf 17 ist mit einem Umlenkelement 20, mittels dem eine Auslenkung des piezoelektrischen Aktors 4 auf das Ventiltglied 2 übertragbar ist, verbunden, wobei die piezoelektrische Einheit 3 in Bewegungsrichtung des Ventiltgledes 2 mit ihrem Piezokopf 17 diesem zugewandt innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements 20 angeordnet ist. Das Umlenkelement 20 stellt dabei eine im we-



sentlichen geschlossene und einen Innenraum 21 begrenzende Umlenkchülse dar.

Der piezoelektrische Aktor 4 ist mit der Umlenkchülse 21 über ein Toleranzausgleichselement 22 zum Ausgleich von Längstoleranzen der piezoelektrischen Einheit 3 oder weiterer Ventilbauteile wie z. B. des Ventiltglieds 2 oder des Ventilkörpers 6 verbunden. Das Toleranzausgleichselement 22 ist dabei parallel zu der piezoelektrischen Einheit 3 angeordnet, wobei es einerseits mit dem Piezokopf 17 und andererseits mit einem Auflager 23 an der Umlenkchülse 20 in einem an den Piezofuß 18 angrenzenden Bereich verbunden ist.

Wie der Figur zu entnehmen ist, ist das Toleranzausgleichselement 22 mit zwei sich parallel zu der piezoelektrischen Einheit 3 erstreckenden Ausgleichsbolzen 24 ausgebildet, welche an dem auflagerartig über den Durchmesser des piezoelektrischen Aktors 4 überkragenden Piezokopf 17 befestigt sind.

Selbstverständlich kann in einer alternativen Ausführung auch vorgesehen sein, daß das Toleranzausgleichselement mit einer hiervon abweichenden Anzahl an Ausgleichsbolzen oder beispielsweise hülsenartig ausgebildet ist.

Das Toleranzausgleichselement 22 weist im Vergleich zu der piezoelektrischen Einheit 3 gleichartiges toleranzbedingtes Längenänderungsverhalten auf, ohne eine auf die Stellung des Ventiltglieds 2 einwirkende Bewegung des Umlenkelements 20 zu verursachen. Hierzu weist das Toleranzausgleichselement 20 annähernd eine Länge und einen Temperaturausdehnungskoeffizienten des piezoelektrischen Aktors 4 auf.

Da zum Temperatenausgleich eine gut leitende Wärmebrücke zwischen dem piezoelektrischen Aktor und dem Toleranzausgleichselement 20 nötig ist, ist der diese umgebende Innenraum 21 des Umlenkelements 20 mit einem Wärmeleitmedium 32 befüllt, welches eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Dabei dient das Umlenkelement 20 gleichsam als Behälter für das Wärmeleitmedium 32.

In der vorliegenden Ausführung ist als Wärmeleitmedium eine Wärmeleitpaste aus Silikonöl gewählt, jedoch bieten sich hierfür auch andere Medien, insbesondere aus synthetischem Öl an.

Die piezoelektrische Einheit 3 ist gegenüber der das Ventiltglied 2 aufnehmenden Bohrung 7 und darin befindlichem Kraftstoff abgedichtet, wozu ein Dichtelement 25 vorgesehen ist, das hier als eine Dichtplatte ausgebildet ist, welche in dem an dieser Stelle zweiteilig ausgeführten Ventilkörper 6 gelagert ist. Die Dichtplatte 25 weist zur Kontaktierung des Umlenkelements 20 mit dem Ventiltglied 2 jeweils mit einer Dichteinrichtung 26, welche ein O-Ring oder eine Membran ist, versehene Durchtrittsöffnungen 27 auf. Durch die Durchtrittsöffnungen 27 reichen an dem Umlenkelement 20 vorgesehene Durchtrittsbolzen 28 in die Bohrung 7 hinein.

Zur Kontaktierung mit den Durchtrittsbolzen 28 des Umlenkelements 20 ist das Ventiltglied 2 mit einem Teller 29 ausgebildet, dessen Durchmesser im wesentlichen dem des Umlenkelements 20 entspricht.

Das Ventiltglied 2 bzw. dessen Teller 29 ist im nicht aktivierten Zustand des piezoelektrischen Aktors 4 durch einen Lüftspalt 30 von dem Umlenkelement 20 getrennt ist. Dieser Lüftspalt 30 ist derart dimensioniert, daß bei einem möglichen Temperatenausgleich Bewegungen des Umlenkelements von einigen wenigen Mikrometern ausgeglichen werden können.

Zwischen der Dichtplatte 25 und dem Piezokopf 17 ist eine Federeinrichtung 31 vorgespannt eingebaut, welche als Vorspannelement für den aus mehreren Schichten in "Multi-layer"-Bauart aufgebauten piezoelektrischen Aktor 4 vorge-

sehen ist und verhindert, daß sich dessen Schichten bei einer Bestromung voneinander lösen.

Das Kraftstoffeinspritzventil 1 gemäß der Figur arbeitet in nachfolgend beschriebener Weise.

In geschlossenem Zustand des Kraftstoffeinspritzventils 1, d. h. bei unbestromtem piezoelektrischen Aktor 4 und einem wird der Ventilkopf 8 des Ventiltglieds 2 in Anlage an den ihm zugeordneten ersten Sitz 9 gehalten, so daß kein Kraftstoff aus dem mit dem Hochdruckspeicherraum 16 verbundenen Ventilsteuerraum 14 in den Bereich der Längsbohrung 7 gelangen kann. Der piezoelektrische Aktor 4 ist dabei durch die Federeinrichtung 31 zwischen dem Piezokopf 17 und dem Piezofuß 18 eingespannt, und das mit dem Piezokopf 17 über das Toleranzausgleichselement 20 verbundene Umlenkelement 20 ist durch den Lüftspalt 30 auf Distanz zu dem Ventiltglied 2 gehalten.

Im Falle einer langsamen Betätigung, wie sie bei einer temperaturbedingten Längenänderung des piezoelektrischen Aktors 4 auftritt, längen sich die Ausgleichsbolzen 24 des Toleranzausgleichselements 22 in gleicher Weise wie der piezoelektrische Aktor 4, so daß das Umlenkelement 20 nicht bewegt wird oder nur eine minimale Auslenkung erfährt, welche geringer ist als die Breite des Lüftspalts 30. In jedem Fall hat dies keine Auswirkung auf die Schließ- und Öffnungsstellung des Ventiltglieds 2 und des Kraftstoffventils 1 insgesamt.

Wenn eine Einspritzung durch das Kraftstoffeinspritzventil 1 erfolgen soll, wird der piezoelektrische Aktor 4 bestromt, wodurch dieser seine axiale Ausdehnung schlagartig vergrößert. Bei einer derartigen schnellen Betätigung des piezoelektrischen Aktors 4 wird das mit dem Piezokopf 17 verbundene Umlenkelement 20 ebenso stark in Richtung des Ventiltglieds 2 verschoben, so daß das Umlenkelement 20 auf den Teller 29 des Ventiltglieds 2 auftrifft und das Ventiltglied 2 von seinem ersten Sitz 9 abhebt und in eine geöffnete Stellung an dessen zweitem Sitz 10 bringt. Somit kann aus dem Ventilsteuerraum 14 Kraftstoff in die Längsbohrung 7 des Ventilkörpers 6 eintreten, wobei der eingetretene Kraftstoff durch eine Leckageablauffeitung 34 wieder entweichen kann.

Die Öffnung des Ventiltglieds 2 hat in dem kraftausgeglichen ausgestalteten Kraftstoffeinspritzventil 1 zur Folge, daß ein Ventilsteuerkolben 33 in dem Ventilsteuerraum 14 nach oben bewegt wird und Kraftstoff durch eine nun freigebende Einspritzdüse in den nicht weiter dargestellten Brennraum eingespritzt wird.

Bei Deaktivierung des piezoelektrischen Aktors 4 schrumpft dessen Länge wieder auf seine Ausgangslänge zurück, und das Ventiltglied 2 wird durch die Rückstellkraft der Federeinrichtung 12 an den ersten Sitz 9 an dem Ventilkörper 6 gedrückt.

#### Patentansprüche

1. Ventil zum Steuern von Flüssigkeiten, mit einem in einer Bohrung (7) eines Ventilkörpers (6) axial verschiebbaren Ventiltglied (2), das an einem Ende ein Ventilschließglied (8) aufweist, das mit einem an dem Ventilkörper (6) vorgesehenen Sitz (9, 10) zum Öffnen und Schließen des Ventils (1) zusammenwirkt, mit einer piezoelektrischen Einheit (3) zur Betätigung des Ventiltglieds (2), sowie mit einem Toleranzausgleichselement (22) zum Ausgleich von Längstoleranzen der piezoelektrischen Einheit (3) und/oder weiterer Ventilbauteile (6), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslenkung der piezoelektrischen Einheit (3) über ein Umlenkelement (20) auf das Ventiltglied (2) übertragbar ist, wobei die piezoelektrische Einheit (3) in Bewe-



gungsrichtung des Ventiltglieds (2) mit ihrem Piezokopf (17) diesem zugewandt im wesentlichen innerhalb einer Längserstreckung des Umlenkelements (20) angeordnet ist und mit diesem über das Toleranzausgleichselement (22) verbunden ist, welches parallel zu der piezoelektrischen Einheit (3) angeordnet ist und ein hierzu gleichartiges toleranzbedingtes Längenänderungsverhalten ohne eine auf die Stellung des Ventiltglieds (2) einwirkende Bewegung des Umlenkelements (20) aufweist.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (20) wenigstens annähernd eine Länge und einen Temperatúrausdehnungskoeffizienten der wenigstens einen piezoelektrischen Aktor (4) umfassenden piezoelektrischen Einheit (3) aufweist.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (22) einerseits mit dem Piezokopf (17) und andererseits mit einem Auflager (23) an dem Umlenkelement (20) in einem an einen Piezofuß (18) angrenzenden Bereich verbunden ist.

4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die piezoelektrische Einheit (3) und das Toleranzausgleichselement (22) umgebende Bereich (21) mit einem eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweisenden Wärmeleitmedium (32) befüllt ist.

5. Ventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeleitmedium (32) eine Wärmeleitpaste, insbesondere aus synthetischem Öl, darstellt.

6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Toleranzausgleichselement (22) mit sich parallel zu der piezoelektrischen Einheit (3) erstreckenden Ausgleichsbolzen (24) ausgebildet ist, welche einerseits an dem auflagerartig über den Durchmesser der piezoelektrischen Einheit (3) überkragenden Piezokopf (17) befestigt sind.

7. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement (20) als eine wenigstens teilweise geschlossene und einen Innenraum (21) begrenzende Umlenkchülse ausgebildet ist.

8. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrische Einheit (3) gegenüber der das Ventiltglied (2) aufnehmenden Bohrung (7) abgedichtet ist.

9. Ventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die piezoelektrische Einheit (3) gegenüber der das Ventiltglied (2) aufnehmenden Bohrung (7) mittels einem Dichtelement (25) abgedichtet ist, welches zur Kontaktierung des Umlenkelements (20) mit dem Ventiltglied (2) wenigstens eine abgedichtete Durchtrittsöffnung (27) aufweist.

10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement (20) durch das als Dichtplatte ausgebildete Dichtelement (25) in die das Ventiltglied (2) aufnehmende Bohrung (7) reicht, wobei das Umlenkelement (20) im Bereich der wenigstens einen Durchtrittsöffnung (27) durch die Dichtplatte (25) Durchtrittsbolzen (28) aufweist.

11. Ventil nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Vorspannelement für die piezoelektrische Einheit (3) eine an dem Dichtelement (25) abgestützte Federeinrichtung (31) vorgesehen ist.

12. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventiltglied (2) zur Kontaktierung mit dem Umlenkelement (20) mit einem Teller (29) ausgebildet ist, dessen Durchmesser im wesentli-

chen dem des Umlenkelements (20) entspricht.

13. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch seine Verwendung als Bestandteil eines Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen, insbesondere eines Common-Rail-Injektors (1).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -

X



